



nördeneigentum

DE 3500976 A1

(71) Anmelder:

Horn, Hans-Joachim, 8500 Nürnberg, DE

(74) Vertreter:

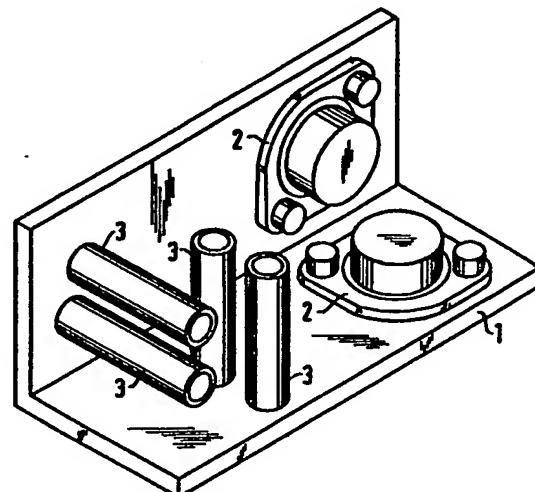
Mitscherlich, H., Dipl.-Ing.; Gunschmann, K.,
Dipl.-Ing.; Körber, W., Dipl.-Ing. Dr.rer.nat.;
Schmidt-Evers, J., Dipl.-Ing.; Melzer, W., Dipl.-Ing.,
Pat.-Anw., 8000 München

(72) Erfinder:

gleich Anmelder

(54) Kühlkörper für elektronische Bauelemente

Ein Kühlkörper für elektronische Bauelemente (2) besteht aus einem Grundkörper (1) und daran vorgesehenen Kühlvorsprüngen (3; 6; 7a, 7c). Die Kühlvorsprünge können von Rohrstücken (3) oder Blechplatten (6; 7a, 7c) gebildet sein. Zur Befestigung können die Rohrstücke (3) und Blechplatten (6) mit umgebördelten Randbereichen versehen sein, mit denen sie auf den Grundkörper (1), insbesondere durch Ultraschallschweißen, aufgeschweißt sind. Die Rohrstücke (3) können auch Löcher (5) in dem Grundkörper (1) durchgreifen. Eine andere Variante besteht darin, daß Blechsteifen in einem Abschnitt (7b) paketartig zusammengedrückt und vorzugsweise miteinander verschweißt sind, um einen Grundkörper zu bilden. In mindestens einem anderen, einen Endabschnitt bildenden Abschnitt (7a, 7c) stehen die Blechplatten divergierend auseinander.



3500976

PATENTANWÄLTE
Dipl.-Ing. H. MITSCHERLICH
Dipl.-Ing. K. GUNSCHMANN
Dipl.-Ing. Dr. rer. nat. W. KÖRBER
Dipl.-Ing. J. SCHMIDT-EVERS
Dipl.-Ing. W. MELZER
EUROPEAN PATENT ATTORNEYS

Telefon (089) 29 66 84-86
Telex 523 155 mitsch d
Telegramme Patentpaap
Telecopier (089) 29 39 63
Pach-Kto. Mchn. 185 75-803
EPA-Kto. 28 000 206

Steinsdorfstraße 10
D-8000 München 22

SE/on

Hans-Joachim Horn
Castellstraße 89
8500 Nürnberg 60

14. Januar 1985

A N S P R Ü C H E
=====

1. Kühlkörper für elektronische Bauelemente, bestehend aus einem zur Aufnahme der Bauelemente bestimmten metallischen Grundkörper mit mindestens einem daran vorgesehenen ebenfalls metallischen Kühlansatz, dadurch gekennzeichnet, daß der Kühlansatz (3; 6) mit einem Flansch (4, 7) versehen ist, mittels welchem er mit dem Grundkörper (1) wärmeleitend verbunden, insbesondere verschweißt ist.

2. Kühlkörper nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Kühlansatz von einer Blechplatte (6) gebildet ist, deren einer Randbereich (7) zwecks Formung des Flansches umgebördelt ist.

3. Kühlkörper nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß auf dem Grundkörper (1) mehrere Blechplatten (6) nebeneinander angeordnet sind, derart, daß sich ihre umgebördelten Randbereiche berühren oder nahezu berühren.

1 4. Kühlkörper nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß auf dem Grundkörper (1) mehrere Blechplatten (6) nebeneinander angeordnet sind und daß zumindest zwei davon - ausgehend von dem Grundkörper (1) - divergierend 5 auseinanderstehen.

5. Kühlkörper nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Kühlansatz von einem Rohrstück (3) gebildet ist, dessen Endbereich (4) zwecks Formung eines Flansches 10 umgebördelt ist.

6. Kühlkörper für elektronische Bauelemente, bestehend aus einem zur Aufnahme der Bauelemente bestimmten metallischen Grundkörper mit mindestens einem daran vorgesehenen, 15 ebenfalls metallischen Kühlansatz, dadurch gekennzeichnet, daß der Kühlansatz von einem Rohrstück (3) gebildet ist, das zwecks wärmeleitender Verbindung endseitig auf den Grundkörper (1) aufgesetzt ist oder diesen durchgreift.

20 7. Kühlkörper nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, daß das Rohrstück (3) ein Loch (5) in dem Grundkörper (1) durchgreift, und daß der Durchmesser des Loches (5) und der Außendurchmesser des Rohrstückes 25 (3) zwecks intensiver Kontaktierung etwa gleich groß sind.

8. Kühlkörper nach einem der Ansprüche 5 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Grundkörper (1) winkelförmig gestaltet ist, und daß jeder Winkelschenkel mit mindestens 30 einem Rohrstück (3) versehen ist, derart, daß die Achsen der Rohrstücke ebenfalls winkelig zueinander ausgerichtet sind.

35 9. Kühlkörper nach einem der Ansprüche 5 bis 8, dadurch

- 1 gekennzeichnet, daß zwei Rohrstücke (3) unterschiedlichen Durchmessers derart an dem Grundkörper (1) angebracht sind, daß das Rohrstück (3) geringeren Durchmessers etwa konzentrisch an dem Rohrstück (3) größeren Durchmessers sitzt.
10. Kühlkörper nach Anspruch 5 und 7, dadurch gekennzeichnet, daß der umgebördelte Endbereich (4) des Rohrstückes (3) mit seiner dem anderen Ende des Rohrstückes (3) zugewandten Außenseite an dem Grundkörper (1) anliegt.
11. Kühlkörper nach Anspruch 7, 9 und 10, dadurch gekennzeichnet, daß der Durchmesser des Loches (5) in dem Grundkörper (1) etwa gleich dem Außendurchmesser desjenigen der beiden Rohrstücke (3) ist, das den größeren Durchmesser hat, und daß der umgebördelte Randbereich (4) des Rohrstückes (3) größeren Durchmessers mit seiner dem anderen Ende dieses Rohrstückes (3) abgewandten Außenseite an dem Grundkörper (1) anliegt.
- 20 12. Kühlkörper nach einem der vorherstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Kühlansatz (3; 6) durch Ultraschallschweißen am Grundkörper befestigt ist.
- 25 13. Kühlkörper für elektronische Bauelemente, bestehend aus einem zur Aufnahme der Bauelemente bestimmten metallischen Grundkörper mit daran vorgesehenen ebenfalls metallischen Kühlrippen, dadurch gekennzeichnet, daß die Kühlrippen von Blechstreifen gebildet sind, die in einem den Grunkörper (1) bildenden Abschnitt (7b) paketartig zusammengefaßt sind und in einem anderen, einen Endabschnitt bildenden Abschnitt sternförmig auseinanderge spreizt sind.
- 35 14. Kühlkörper nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet,

- 1 daß die Blechstreifen in dem Abschnitt (7c), in dem sie paketartig zusammengefaßt sind, miteinander wärmeleitend verbunden, insbesondere verschweißt sind.
- 5 15. Kühlkörper nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß die Blechstreifen durch Ultraschallschweißen miteinander verbunden sind.

10

15

20

25

30

35

6 Kühlkörper für elektronische Bauelemente

Die Erfindung betrifft einen Kühlkörper für elektronische Bauelemente, bestehend aus einem zur Aufnahme der Bauelemente bestimmten metallischen Grundkörper mit mindestens einem daran vorgesehenen ebenfalls metallischen Kühlansatz.

Kühlkörper der vorstehend beschriebenen Art sind bekannt. Sie bestehen in der Regel aus Aluminium-Strangpreßfolien. Hierbei sind Grundkörper und Kühlansätze bildende Rippen einstückig stranggepreßt. Nach dem Strangpreßverfahren hergestellte Kühlkörper sind in ihren Gestaltungsmöglichkeiten jedoch beschränkt.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zu grunde, die Vielfalt der Gestaltungsmöglichkeiten für Kühlkörper der eingangs beschriebenen Art in Anpassung an die speziellen Verwendungszwecke zu erhöhen.

Ausgehend von einem Kühlkörper der eingangs beschriebenen Art besteht eine erste Lösungsmöglichkeit der Aufgabe darin, daß der Kühlansatz mit einem Flansch versehen ist, mittels welchem er mit dem Grundkörper wärmeleitend verbunden, insbesondere verschweißt ist.

Gemäß einer praktischen Ausgestaltung dieses grundsätzlichen Lösungsgedankens kann der Kühlansatz von einer Blechplatte gebildet sein, deren einer Randbereich zwecks Formung des Flansches umgebördelt ist.

1 Wenn mehrere Blechplatten verwendet werden, so können
diese so nebeneinander angeordnet werden, daß sich ihre
umgebördelten Randbereiche berühren. Zur Erhöhung der
Kühlwirkung wird weiterhin vorgeschlagen, daß bei Ver-
wendung mehrerer derart nebeneinander angeordneter Blech-
platten zumindest zwei von ihnen - ausgehend vom Grund-
körper- divergierend auseinandergehen.

Am besten ist es, wenn alle Blechplatten - soweit es
10 der Platz zuläßt - voneinander weggespreizt sind.
Durch die Verwendung von sehr dünnen Blechplatten sind
Material-Einsparungen möglich. Auch wird dadurch eine
Gewichtsreduzierung erreicht. Schließlich können die
Blechplatten durch dichtes Setzen zu einer beachtlichen
15 Volumen-Reduzierung beitragen.

Eine andere praktische Ausgestaltung der oben bezeichneten
ersten Lösungsmöglichkeit kann darin bestehen,
daß der Kühlansatz von einem Rohrstück gebildet ist,
20 dessen einer Endbereich zwecks Formung des Flansches
umgebördelt ist. Rohrstücke haben den Vorteil, daß sie
sich vorfertigen lassen, eine große Kühl-Oberfläche
haben und auch bei geringer Wandstärke eine große Eigen-
stabilität besitzen.

25 Die umgebördelten Randbereiche an den Rohrstücken bzw.
Blechplatten erlauben insbesondere die Anwendung der
Ultraschallschweißtechnik, mittels welcher fertigungs-
technisch besonders einfach gut wärmeleitende Verbindungen
30 zwischen den Blechplatten bzw. den Rohrstücken und dem
Grundkörper hergestellt werden können.

35 Es ist nicht unbedingt notwendig, daß die Rohrstücke mit
einem umgebördelten Endbereich versehen sind. Sie können
auch stumpf auf den Grundkörper aufgesetzt oder in ein im
Grundkörper vorgesehenes Loch eingesetzt werden, das sie
dann durchgreifen. Im letzteren Falle sollte der Durch-
messer des Loches und der Außendurchmesser des Rohrstückes

1 zwecks intensiver Kontaktierung etwa gleich groß sein. Die Verbindung kann hier durch Stumpfschweißen, Preßsitz oder durch Verkleben erfolgen, wobei hierzu wärmeleitender Klebstoff verwendet werden sollte.

5 Der Grundkörper kann auch winkelförmig gestaltet sein. In diesem Fall ist es möglich, jeden Winkelschenkel mit Rohrstücken zu besetzen, wobei sich dann die Achse der Rohrstücke ebenfalls winkelig zueinander erstrecken.

10 Es können auch Rohrstücke unterschiedlichen Durchmessers verwendet werden. In diesem Fall besteht die Möglichkeit, die Rohrstücke konzentrisch ineinander anzuordnen. Dabei kann für das Rohrstück mit dem geringeren Durchmesser ein

15 Loch in dem Grundkörper vorgesehen sein, der dem Außen- durchmesser des Rohrstückes mit dem geringeren Durchmesser entspricht. Durch dieses Loch kann dann das Rohrstück hindurchgeführt und darin befestigt werden. Das Rohrstück mit dem größeren Durchmesser müßte dann auf den Grund- körper aufgesetzt werden. Wenn beide Rohrstücke umge- bördelte Endbereiche aufweisen, so müßte die dem anderen Ende abgewandte Seite des umgebördelten Randbereiches des Rohrstückes größeren Durchmessers auf die eine Seite des Grundkörpers aufgesetzt werden, während die dem

20 anderen Ende zugewandte Seite des umgebördelten Randbe- reiches des Rohrstückes kleineren Durchmessers in Kontakt mit der anderen Seite des Grundkörpers zu bringen ist.

25 Eine andere Lösungsmöglichkeit der oben geschilderten Auf- gabe kann darin bestehen, daß die Kühlrippen von Blech- streifen gebildet sind, die in einem den Grundkörper bildenden Abschnitt paketartig zusammengefaßt sind und die in einem anderen einen Endabschnitt bildenden Ab- schnitt sternförmig auseinandergespreizt sind. Die

30 Verbindung der Blechstreifen in dem einen Abschnitt, in dem sie paketartig zusammengefaßt sind, kann wiederum vorzugsweise durch Schweißen, insbesondere Ultraschall- schweißen, durch Vernieten, Verschrauben oder durch

35

1 wärmeleitendes Verkleben erfolgen.

Ausführungsbeispiele der Erfindung werden nachfolgend anhand der Zeichnungen beschrieben.

5

Es zeigen:

10 Fig. 1 eine perspektivische Darstellung einer ersten Ausführungsform des Kühlkörpers mit auf einem Grundkörper aufgesetzten Blechplatten

Fig. 2 eine zweite Ausführungsform des Kühlkörpers mit auf einem Grundkörper aufgesetzten Rohrstücken

15 Fig. 3 einen Schnitt durch den Grundkörper und daran befestigten Rohrstücken

20 Fig. 4 eine perspektivische Darstellung eines winkel-förmigen Grundkörpers mit daran angesetzten Rohrstücken.

Fig. 5 einen weiteren Schnitt durch einen Grundkörper mit daran befestigten, konzentrisch ineinander-liegenden Rohrstücken

25

Fig. 6 mehrere zusammengefaßte Blechstreifen, die gleichzeitig Grundkörper und Kühlrippen bilden.

Der in Fig.1 gezeigte Kühlkörper besteht aus einem Grundkörper 1, der eine elektronisches Bauelement trägt, das Wärme erzeugt. Diese Wärme soll durch den Kühlkörper abgeführt werden. Dazu sind auf den Grundkörper 1 Blechplatten 6 aufgesetzt. Diese sind an ihrem einen Randbereich zwecks Formung eines Flansches 7 umgebördelt. Mit dem Flansch 7 sitzen die Blechplatten 6 auf dem Grundkörper 1 auf. Die Verbindung zwischen dem Flansch 7 und dem Grundkörper 1 kann auf verschiedene Weise erfolgen. Entscheidend ist, daß diese Verbindung wärmeleitend ist.

1 Diese Bedingung wird beispielsweise durch Ultraschall-
schweißen erfüllt. Das Ultraschallschweißverfahren eig-
net sich auch herstellungstechnisch besonders gut für
die Herstellung derartiger Kühlkörper. Die Blechplatten
5 6 sind so angeordnet, daß sie - ausgehend von dem Grund-
körper 1 - divergierend auseinanderstehen.

Fig. 2 zeigt eine andere Ausführungsform für einen Kühl-
körper. Hier ist wiederum auf einem Grundkörper 1 ein
10 elektronisches Bauelement 2 angeordnet. Ferner sind
auf dem Grundkörper 1 vier Rohrstücke 3 mit ihren En-
den aufgesetzt.

Die Befestigung der Rohrstücke ist genauer in Fig. 3
15 dargestellt. Das linke Rohrstück 3 ist an seinem unteren
Rand umgebördelt. Der umgebördelte Randbereich 4 ist auf
den Grundkörper 1 aufgesetzt und durch Ultraschallschwei-
ßen mit diesem verbunden. Das mittlere Rohrstück 3 durch-
greift ein Loch 5 in dem Grundkörper. Der Durchmesser
20 des Loches 5 ist so bemessen, daß er etwa gleich dem
Außendurchmesser des mittleren Rohrstückes entspricht.
Mit der dem oberen Ende zugewandten Seite des umgebör-
delten Randbereiches 4 liegt das mittlere Rohrstück 3
an der Unterseite des Grundkörpers 1 an. Das rechte Rohr-
stück 3 ist schließlich nur durch ein Loch 5 mit Preß-
25 sitz hindurchgeführt. Der Preßsitz gewährleistet einen
intensiven Kontakt. Eine weitere Befestigung kann bei-
spielsweise durch Verkleben mit einem wärmeleitenden
Klebstoff erfolgen.

30 In Fig. 4 ist ein Kühlkörper gezeigt, der von einem win-
kelförmigen Grundkörper 1 gebildet ist. Jeder Winkel-
schenkel des Grundkörpers 1 trägt ein elektronisches
Bauelement 2. Ferner sind an den beiden Winkelschenkeln
35 Rohrstücke 3 angesetzt, derart, daß die Achsen der Rohr-

1 stücke etwa senkrecht zueinander verlaufen.

In Fig. 5 ist eine andere Befestigungsmöglichkeit für Rohrstücke an dem Grundkörper dargestellt. Hier sind 5 zwei Rohrstücke 3 unterschiedlichen Durchmessers verwendet. Das Rohrstück kleineren Durchmessers 3 durchgreift wiederum ein Loch 5 in dem Grundkörper 1 und liegt mit der Oberseite seines umgebördelten Randbereiches 4 an der Unterseite des Grundkörpers 1 an, 10 um einen intensiven Wärmeübergangskontakt zu gewährleisten. Das Rohrstück größeren Durchmessers 3 umgibt das Rohrstück mit dem kleineren Durchmesser konzentrisch. Es sitzt mit seinem umgebördelten Randbereich 4 auf der Oberseite des Grundkörpers 1 auf. Die beiden 15 umgebördelten Randbereiche 4 der beiden Rohrstücke 3 können beispielsweise wiederum durch Ultraschallschweißen mit dem Grundkörper 1 verbunden werden.

Fig. 6 zeigt eine andere Möglichkeit. Hier sind fünf 20 Blechplatten in einem mittleren Abschnitt 7b paketartig zusammengepreßt und zusätzlich durch Ultraschallschweißen verschweißt. Sie bilden hier den Grundkörper. An den beiden Endabschnitten 7a und 7c sind die Blechplatten auseinandergespreizt. Der den Grundkörper 1 bildende Abschnitt 7b der Blechplatten trägt ein elektronisches Bauelement 2, dessen Wärme abgeführt werden soll.

- 11 -

- Leerseite -

FIG. 1

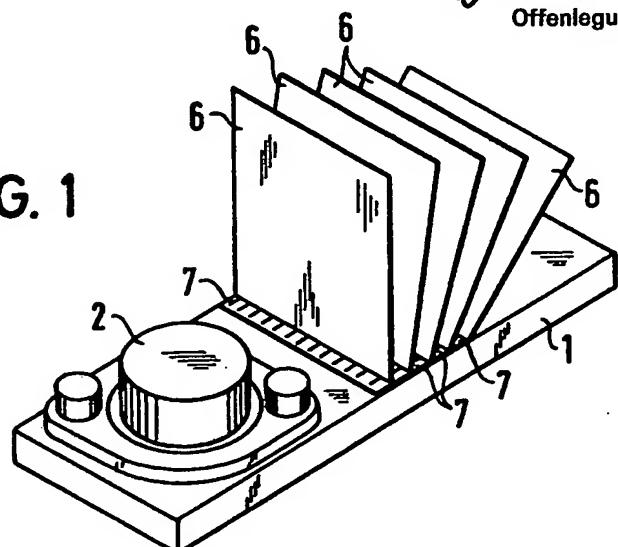


FIG. 2

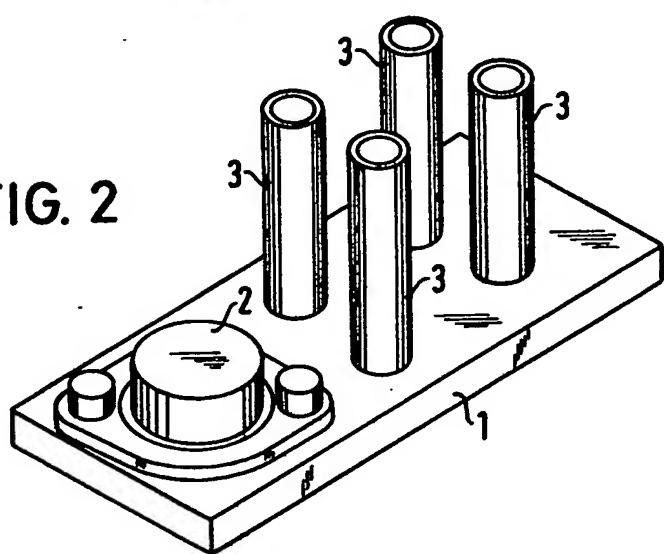


FIG. 3

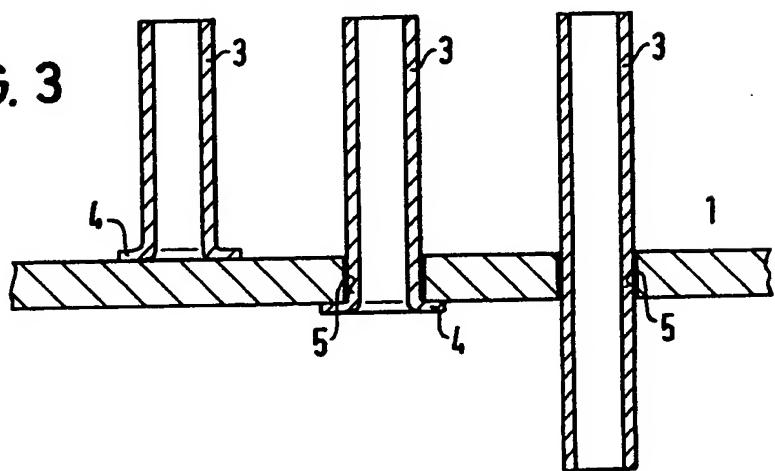


FIG. 4

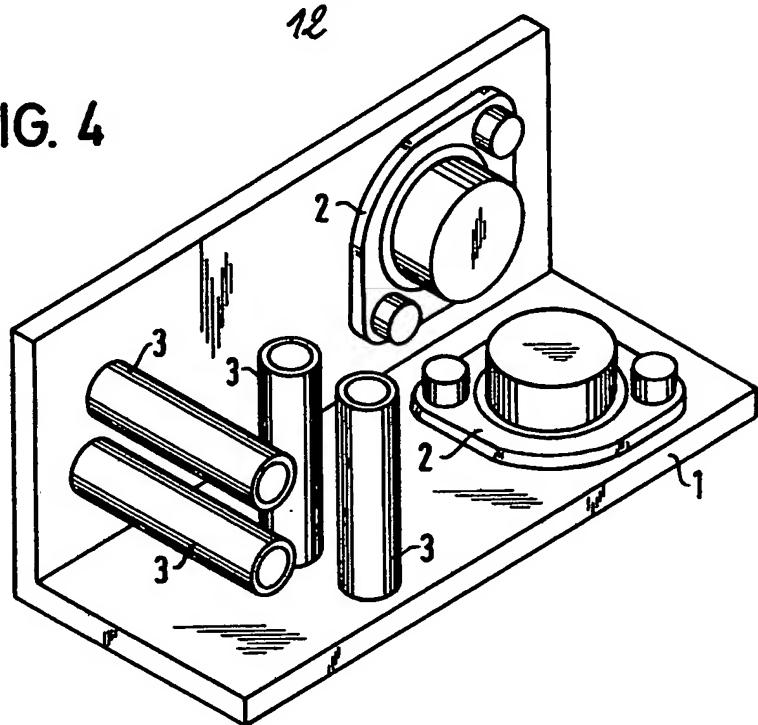


FIG. 5

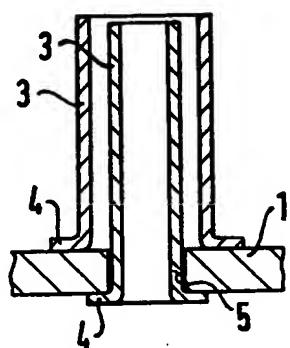


FIG. 6

